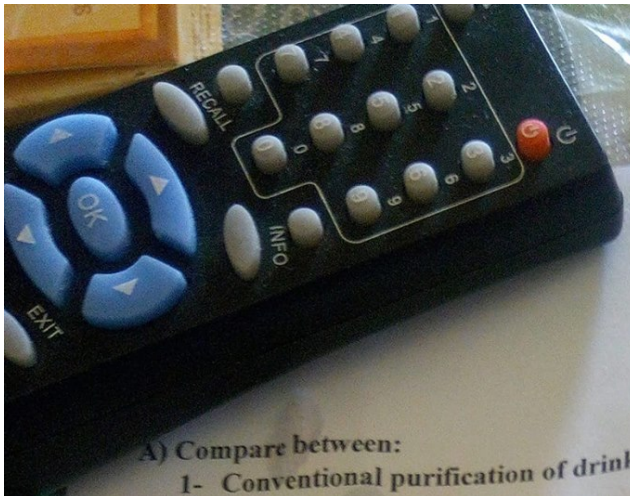


TEST

A) Compare between:

1- Conventional purification of drinking water and desalination.

2- Permanent and temporary hardness.

3- Color and turbidity of water.

B) What means by:

1- Drinking water quality.

2- Disinfection.

3- R.O

C) What is the difference between WHO guidelines for drinking water quality and Egyptian standards for drinking water?

D) What is the Jar test? And why it is used?

E) Define: acceptability, chemical and microbial aspects of drinking water.

مكتبة السي سمسالته
كتابة وطباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٢٧٢٨٢٥٤ / ٠١٠٥٢٧٦٨١٦

٢

س/ ما هي عسر الماء ؟ وما الفرق بين العسر الدائم والعسر المؤقت ؟
س/ ما هو الغرض من تقدير عسر الماء ؟ وما هي أنواعه ؟ وكيف تقدر نسبة كل منها ؟

العسر الكلي Total hardness

is defined as the sum of the Calcium and magnesium Concentrations, both expressed as Calcium Carbonate in mg/L

- تدل على انها مجموع تركيزات Ca^{2+} و Mg^{2+} معبر عنها كربونات الكالسيوم
- metal + indicator ⟶ metal indicator complex (لون أحمر)
- metal indicator complex + EDTA ⟶ metal EDTA complex + free indicator (لون أزرق)

EDTA Ethylene diamine tetra acetic acid
EBT Eriochrome Black T ⟶ (مؤشر pH = 10)

أنواع عسر الماء

١- العسر الكربوني "المؤقت" Carbonate hardness
يرجع ذلك الى وجود أيونات البيكربونات أو الكربونات

٢- العسر غير الكربوني "الدائم" non carbonate hardness
يرجع ذلك الى وجود الكلوريدات والكبريتات (الكالسيوم، الماغنسيوم)

* العسر الكلي في المياه العذبة = العسر الكلي في المياه المالحة
* الحد الأقصى المسموح به 500 ملجم/لتر

- Interference -
* Suspended or colloidal organic matter
* pH عالي جدا أو منخفض جدا
والمعالجة بالتسخين عند 100°C حتى تتكسر مترسب عند pH أعلى من ١٠
* The high specific pH ⟶ $CaCO_3$ ppt & $Mg(OH)_2$ ppt
يترسب $CaCO_3$ والتغلب على ذلك بالتسخين لمدة لا تقل عن ٥ دقائق لتحليل كربونات

- Reagent
  - Amonia buffer solution
  - Standard EDTA 0.01 M
  - Standard Calcium solution [1 mL = 1 mg $CaCO_3$]
  - EBT

الأدوات
معايرة التتابع بالقيم الحمضية

الجودة

٤

+ procedure

- ٥٠ ملى ماء مقطر + ٢ ملى من buffer sol. وذلك ليعطى pH حوالى ١٠ والغاية يتم تحقيق أيونات الكالسيوم والمغنسيوم مع
- يضاف كمية قليلة من E.B.T ليعطى اللون الوردى
- تتم المعايرة مع EDTA حتى يتحول اللون الوردى إلى الأزرق

+ Calculation

(١٩) Total hardness as $CaCO_3$ = V. EDTA × 20 mg/L

$$\text{hardness mg } CaCO_3/L = \frac{\text{mL EDTA} \times \text{M. of EDTA} \times \text{M. wt of } CaCO_3 \times 1000}{\text{حجم العينة بالـ mL}}$$

$$= \frac{50}{}$$

$$= \frac{\text{mL EDTA} \times 0.01 \times 100 \times 1000}{50}$$

$$= \text{mL EDTA} \times 20$$

لدية بيئة مياه محمها محل

Erichrom black T طلي

EDTA 0.01 N محلول

كيف تعمل تحديد تركيز Ca^{+2} ؟

مكتبة الرسالة
كتابة وطباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٢٧٢٨٣٥٤ / ٠١٠٥٣٧٦٨١٦

Calcium hardness عسر الكالسيوم

- الاختلاف من العسر يعلى هو
تغير pH من حامضي الى ١٢:١٣
وبذلك يتحد الكالسيوم مع EDTA ويترسب الكالسيوم على
هيئة هيدروكسيد الكالسيوم
- نستخدم كدليل فوندس pH ١٢:١٣ murexide
والذي يتحول لونه الوردي ← البنفسجي
Ca^{++} + murexide + EDTA $\xrightarrow[12:13]{pH}$ CaEDTA + Murexid
وردي بنفسجي

* Interference
* الكلوريد الزائد عن ٢٠٠ ملجم/لتر تسبب بدء وضوح نقطة نهاية end point بطيئة لذلك يجب التخلص من الكلوريد (هيدروكسيد الصوديوم يعمل على ترسيب الكالسيوم)

* Reagent
- NaoH (1N)
- indicator "mix 200mg murexide with 100g NaCl"
- Standard EDTA
- Standard Calcium solution
[1 ml of EDTA = 1mg CaCO3]

* Procedure
- ٥٠ ملي ماء مقطر + ٢ ملي NaoH 1N
وذلك ليعطي pH ١٢:١٣
- يتم اضافة دليل الميركسيد حوالي ٠.٢ جم فيتحول اللون الوردي
- تتم المعايرة مع EDTA حتى يتحول اللون من الوردي الى البنفسجي

Calculation

عسر الكالسيوم = حجم البيتا × ٢٠

$$\text{hardness of mg } CaCO_3/L = \frac{\text{mL EDTA} \times \text{M. of EDTA} \times \text{M.wt } CaCO_3 \times 1000}{\text{mL of sample}}$$

$$= \text{mL EDTA} \times 20$$

أيون الكالسيوم = عسر الكالسيوم × ٠,٤

عسر المغنيسيوم = العسر الكلي - عسر الكالسيوم

أيون المغنيسيوم = عسر المغنيسيوم × ٠,٢٤

المحلول مع بعضه

العسر الكلي = ٥٠٠ ملجم/ل

عسر الكالسيوم = ٣٥٠ ملجم/ل

عسر المغنيسيوم = ١٥٠ ملجم/ل

Sulfate SO_4^{-2} الكبريتات

- Sulfate ion (SO_4^{-2}) is precipitated in an acetic acid medium with barium chloride ($BaCl_2$) so as to form barium sulfate ($BaSO_4$) crystals of uniform size.

تترسب أيونات الكبريتات في وسط حمض الخليك على شكل كبريتات الباريوم وذلك بالتفاعل مع كلوريد الباريوم.

وتقاس العكارة الناتجة لتعلق كبريتات الباريوم بجهاز العكارة وإعداد منحنى معايرة لتقدير تركيز الكبريتات في العينة.

$$BaCl_2 + SO_4^{-2} \longrightarrow BaSO_4 \downarrow + 2Cl$$

ملحوظة: عند زيادة تركيزات الكبريتات في العينة عن ٤٠ ملجم/ل كبريتات الباريوم المتكونة تسد الضوء وبالتالي تقل قراءة الضوء لذا يتم تخفيف العينة مع أخذ معامل التخفيف في الاعتبار.

* Interference

- عكارة العوالق: يزال تأثيرها بالترشيح أو بتهيئة جميع التفاعل بطريقة العكارة بدون إضافة.
- المواد الملونة: تزال تأثيرها بإضافة ٥٠ ملجم/ل فحم نشط لكل لتر عينة.

* reagent

① محلول منظم Buffer solution

② تحضير Stock solution [100 ppm]

وذلك بإذابة ١٤٧٩ جم من كبريتات الصوديوم في لتر ماء مقطر

③ تحضير المحاليل القياسية intermediate standard

- محلول قياسي 10 ppm ← خذ ١٠ مل من stock + ١٠ مل ماء مقطر
- " " 20 ppm ← " ٢٠ مل " " + " ٢٠ مل " "
- " " 30 ppm ← " ٣٠ مل " " + " ٣٠ مل " "
- " " 40 ppm ← " ٤٠ مل " " + " ٤٠ مل " "

* procedure

١- تأخذ ٢٥ مل من العينة او المحلول القياسي + ٢٥ مل من المحلول المنظم + ٢٥ جم من كلوريد الباريوم
٢- توضع العينة بالخلاط المغناطيسي وتضبط السرعة قياسية
لمدة دقيقة ثم تترك العينة ٥ دقائق
٣- يتم قياس الكبريتات مباشرة بالطريقة
٤- يتم رسم علاقة بيانية بين تركيز الكبريتات وقراءة الطريقة

* Calculate

يتم قياس الكبريتات في العينة قياسية بواسطة صاحب
Factor وذلك من خلال قيمة الطريقة على تركيز المحلول القياسي

F = Turbidity / Conc. of standard

Correction for sample Color and turbidity

Correct for sample color and turbidity of sample (when using buffer A) to which $BaCl_2$ is not added

Calculate

The results is taken directly from the calibration curve

مكتبة الرسالة
كتابة وطباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٣٧٢٨٣٥٤ / ٠١٠٥٣٧٦٨١٦

Intermediate sol.

$C_1V_1 = C_2V_2$

$1000 \times V = 10 \times 1000$

$V = 10\ ml$

مكتبة الرسالة
كتابة وطباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٣٧٢٨٣٥٤ / ٠١٠٥٣٧٦٨١٦

$C_1V_1 = C_2V_2$

$10 \times V = 0.1 \times 1000$

$V = 10\ ml$

(11)

Nitrate NO_3^- النيترات

* هذا التقليل يستخدم فقط لفحص العينات التي تحتوي مواد عضوية قليلة
Screening samples that have low organic matter contents.
* NO_3^- calibration curve follow Beer's law up to ⅔ mg NO_3/L
* يقاس عند طول موجي 220 nm وذلك لأن المواد العضوية الذائبة تمتص عند هذا الطول الموجي - ولكن يقاس أيضاً عند 275 لاستخدامه في التصحيح.

* Interference
- تتداخل المواد العضوية الذائبة / النيتريت / الكروم السداسي لتتأكسد مع هذه الأيونات
- قد يكون تأثير هذه العينات الملونة ضروري.

ملاحظة
- الطريقة العادية - تقيس عند 220 ولا تحتاج التصحيح
- الطريقة الثانية " " 275 هنا تكون العينة بها سلبية وتحتاج تصحيح

* Reagent
- حامض هيدروكلوريك ← طريقة Qualitative
- حمض الكبريتيك المركز
- محلول السلفاميك
- محلول مواد قياسية من النترات ← طريقة Quantitative

* يتم حفظ العينة كالتالي
حامض + 2 مل HCl ← pH

الحد المسموح به 45 مجم/ل

Iron Fe الحديد

- يتواجد الحديد في صورتين Fe^{+2} الأول حديدوز والثاني Fe^{+3} حديديك
- العينة يتم تقدير نسبة الحديد بها معمل مباشرة نادرة لكن
- إذا لم تتمكن من تحليل العينة بأكملها من البداية
- نحلل سائل خاص بالعينة ← نقلل الـ pH الى أن يترسب ← نحلل الراسب

ثم تحديد الحديد بطريقتين

① طريقة الثيوسيانات ← Fe^{+3} ← طول الموجة ثابت
يتم تحويل الحديد في العينة الى حديديك بواسطة HCl كعامل مساعد

② طريقة الفينانثرولين ← Fe^{+2} ← NH_4OH
يتم تحويل الحديد في العينة الى حديدوز بإضافة الهيدروكلوريد أمين هيدروكلوريد كعامل مختزل

طريقة الفينانثرولين

تعتمد هذه التجربة على إضافة هيدروكلوريد أمين هيدروكلوريد كعامل مختزل
يقوي لتحويل كل الحديد في العينة الى حديدوز ثم يتفاعل الحديدوز مع
مركب الفينانثرولين ليكون مركب أحمر برتقالي

يتم التغلب على التداخلات بإضافة الحرارة وكمية كبيرة من الهيدروكلوريد أمين
والفلوريد.

المواد المؤكسدة ← إضافة زيادة من هيدروكلوريد أمين
المواد المختزلة ← التخلص منها بالتسخين

- عدد الهيدروكلوريد أمين
- محلول الهيدروكلوريد أمين هيدروكلوريد
- محلول أملاح الحديد (كمنظم)
- محلول الفينانثرولين.

مكتبة السعيد

(1/10)

* Radar

- ... خلل ما الصينية + ٥ مللي ماء كاشف الخشب + تقطير نانوتر الكبريت
- نقلي لمدة ٥ دقائق حتى يصل حجم المحلول الى ٩٠ مللي
- نضيف (1 جم) بنزوات الصوديوم ثم نقلي لمدة دقيقة على اللهب
وليس حماماً مائي ثم نضعه على اللهب وبردة سريعاً مباشرة تحت الصنبور

ملاحظة

* سيتم الاحتفاظ كبلانك
* التسخين يكون جيداً ولا يطول حتى لا يدخن ويحترق الورق
وكذلك البنزيد الغلي يكون سريع جداً حتى لا يدخن نفس النتائج
* قياس عند طول موجي 425 نانوميتر

مكتبة الرسالة
كتابة وطباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٣٧٣٨٣٥٤ / ٠١٠٥٣٧٦٨١٦

fluoride F الفلوريدات

* لديه ٣ الصورة أشهر إضافات إزالة الطلاء لونه سبب بقاء تقوية على صحة أسنانك
* ٢ الخيرة
* تبني هيئة الغرفة على التقابل في الفلوريدات وصيغة الزرقونيوم ZnF_2
* حيث يتقلد فلوريد الفلوريدات إلى أسنان عديم اللون والى صيغة وزلال كلاراه تركيز الفلوريدات حفر تركيز اللون
* التأخر في استقبال
* يزداد معدل استقبال أدخل الماضي

الطول الموجي 750 نانومتر

مكتبة الرسالة
كتابة وطباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٣٧٣٨٣٥٤ / ٠١٠٥٣٧٦٨١٦

(١٨)

٠,٢

Aluminum الالومنيوم

Erochrome cyanine R dye صبغة

يتفاعل الالومنيوم مع صبغة
مكونا مركب لونه وردي

التداخلات

* يحدث تداخل سلبي بسبب وجود الفلوريد البولي فوسفات عندما
- يكون تركيز الفلوريد ثابت وتقل نسبة التداخل بزيادة كمية الالومنيوم
* يحدث تداخل لأنيونات فوسفات عندما يزداد تركيزه عن 10 mg/L
* يحدث تداخل نسبة قلوية ويمكن ازالته بتحميض العينة
* اهانة عين الاسكوربيك لإزالة أثار الحديد والنحاس

* تقيس عند طول موجي 535 نانومتر
* المحلول المنظم للالومنيوم ← pH=6
* الحد المسموح به ٢٠٠ ملجم/لتر

١٩

قوانين هامة

* حساب تعرفة جلاز البلية

تعرفة طلبة البلية لـ ١ س = (العكرة ك/ل × ٦٠ × ٦٠ × الجرعة × ١٠٠) / (١٠٠٠ × جرعة الطلور × تركيز حمض البلية)

كمية البلية المستهلكة يومياً = كمية المياه المكرة م٣/يوم × جرعة البلية جم/م٣

* حساب تعرفة جلاز الطلور

تعرفة جلاز الطلور بالجرام = (جرعة الطلور (جم/م٣) × تعرفة طلبة الكيلو جرام) / ١٠٠٠

كمية الطلور المستهلكة يومياً = كمية المياه المكرة م٣/يوم × جرعة الطلور جم/م٣

* قانون تحضير المادة الصلبة.

$$g = \frac{N \times V \times eq\,wt}{1000}$$

* قانون تحضير المادة السائلة.

$$V = \frac{NXV}{1000} \times eq\,wt \times \frac{1}{x} \times \frac{1}{\%}$$

التحليل الفيزيائي

physical analysis

- Temp
- odor and taste
- pH
- Conductivity
- solid analysis
- Color
- Turbidity

1 Temperature

* Temperature of water is influential to biologically and chemically process in aquatic system.

- درجة حرارة الماء ذات تأثيرات بيولوجية وكيميائية التي تحدث داخل النظام المائي.

يعتمد معدل ذوبان الكيماويات على درجة الحرارة الى حد ما

* حتى الماء البارد إلى نسبة ألتي لا تتماشى معه لتوريقه بكفاءة

لـ أنا المياه ذات الحرارة المرتفعة باحتياج الى الطور بسبب التي الزائد الكلور وانخفاض ارتفاع مستوى الأكسجين المذاب في المياه مما ينتج نشاط الطحالب.

* Appearance of influence

ويؤثر على

1 - Level of DO — مستوى DO
2 - process of photosynthesis — عمليات التمثيل الضوئي
3 - metabolism of aquatic organism — عمليات التمثيل الغذائي للكائنات المائية
4 - Temperature reading is used in the calculation of various forms of alkalinity. — تستخدم قراءات درجة الحرارة في حسابات أشكال القلوية المختلفة.

* جهاز القياس — الترمومتر
- وحدة القياس — درجة سيليزيوس
- أفضل درجة حرارة الماء هي درجة حرارة الجو

(A)

3- pH

الأس الهيدروجيني

pH is a term used to indicate the alkalinity or acidity of a substance

- يستخدم لتدل الحامضية والقاعدية للمواد
- pH تؤثر في العديد من العمليات الكيميائية والبيولوجية
- pH دليل على تركيز $[H^+]$ في الماء
Indicates Concentration of H^+ ion in water
- Standard pH for drinking water 6.5-8.5

pH in water influenced by

- Content of mineral / dissolved compound محتوى المعادن / المركبات المذابة
- Compound CO_2 مركب CO_2
- Activities of bacteria نشاط البكتيريا
- Turbulence of water اضطراب الماء
- waste of human activates مخلفات الأنشطة البشرية

* كبر الكائنات البرية تموت عند pH أقل من 5 أو أكثر من 9

(٢٣)

قدرة المياه لتوصيل التيار الكهربي

4- Conductivity

Definition Ability of water to conduct electricity

Conductivity influenced by =

- Concentration of ionization substances in water
- Kinds of ion
- Valence of ion
- Dissolved CO_2
- Temperature

- التوصيل الكهربي = $\frac{1}{\text{المقاومة الكهربية}}$

- يقاس بوحدة mho او وحدة Siemens (ميكروسيمنز)

- يمكن استخدام قيم التوصيل لمعرفة كمية المواد الذائبة وذلك بضرب الناتج في ٠,٩ وتكون الناتج مجم/لتر

- اذا لم يتم قياس درجة التوصيل لعينة خلال ساعة يجب حفظ العينة اللازم ٤°م حتى تحليل

مكتبة العلم والمعرفة
كتابة وطباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٥٢٧٦٨١٦ / ٠١٠٣٢٢٨٢٥٤

5 - Solid analysis

Solid Substance

- Suspension (solid) $>10^{-7}$ m
- Dispersion of colloid 10^{-9}–10^{-7} m
- dissolve genuine solution $<10^{-9}$ m

Solid analysis

- Total solid TS
- Total dissolved solid T.D.S
- Total suspended sol. TSS

* Total solid (TS) / المواد الكلية المتبقية

Definition: All substances that left as residue, if sample of water dried at certain temperature.

المواد الكلية المتبقية بعد تجفيف عينة من الماء عند درجة حرارة معينة

$$Ts(mg/L) = \frac{(b-a) \times 1000}{mL \text{ of sample}}$$

a = weight of evaporated dish

b = weight of evaporated dish + residue mg

درجة حرارة التجفيف 103-105°C

* Total dissolved solid (TDS)

Define: all solid substances dissolved in water perfectly
"includes colloidal particals"

Content of mineral in high level Ca^{2+}, Mg^{2+}, Cl^- and SO_4^{2-}

$$TDS\ (mg/L) = \frac{(b-a) \times 1000}{mL\ of\ sample}$$

a = weight of evaporated dish mg
b = weight of evaporated dish + residue (sample have filtered by

* Total Suspended Solid (TSS)

Define: All solid substances which un dissolved in water

$$TS = TDS + TSS$$

$$TSS = TS - TDS$$

7- Color

يلاحظ وجود اللون في مياه الشرب الى

- المواد العضوية الطبيعية Organic Compound
- التركيزات العالية لبعض الايونات High level of con. Fe, Mn ions
- المركبات الصناعية الناتجة عن Contamination of compound. such as dyes

الألوان الشائعة للمياة

١- اللون الأصفر نتيجة وجود مواد عضوية طبيعية أو بناتج عن تحلل المواد
٢- اللون ما بين الأصفر الى البني - بعض الفلزات والمنجنيز الذائب
٣- اللون الأحمر المصفر المحمر - أملاح الحديد

درجة تركيز اللون تتقدر على حسب
- pH
- العكارة

True Colour Unit

هناك نوعان من اللون يحدثان تلوث في المياه

١- اللون الحقيقي True color
هو اللون الذي ينتج بالمياه بعد ازالة العكارة من العينة بطريقة الترشيح
ولا يستخدم ورق الترشيح حيث أنه يزيل جزء من اللون الحقيقي

٢- اللون الظاهري Apparent color
وهو اللون الذي يظهر بعينة المياه الخام التي تحتوي على المواد العالقة
ويتم تقديره مباشرة بدون ترشيح وتناسب شدة اللون الظاهري مع

الهدف
ازالة اللون الحقيقي لعينات مياه الشرب باستخدام البنفسج المنشط بالفحم

True Color Unit TCU

* وحدة قياس اللون
اللون الذي يسببه المادة

15 TCU

مكتبة تسهيل الدراسة
الصور وتنسيق الرسائل العلمية
طباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٢٧٣٨٣٥٤ / ٠١٠٥٢٧٦٨١٦

(٢١)

تجربة نقطة الكسر للكلور break point

١- تم إحضار ١٠ لتر من المياه الخام لمعرفة جرعة الكلور لها

٢- تم عمل محلول من الكلور الخام وبالتالي معرفة تركيزه

٣- تم توزيع المياه في أكواب زجاجية بنفس الحجم التقريبي

٤- تم إضافة الكلور لها بجرعات متزايدة بداية من ١٠ ppm إلى ١٥٠ ppm

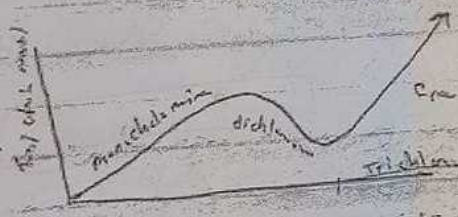
ثم ملاحظة المياه الخام

٥- تم التقليب كل ١٠ دقائق للزجاجات كل على حدة ساعتين ذهاب وعودة بالحلة

٦- تم قياس الكلور المتبقي باستخدام أقراص DPD

٧- تم عمل رسم بياني للعلاقة بين جرعة الكلور والكلور المتبقي

وكيفية الرسم البياني كالآتي



ثم حساب الجرعة المطلوبة

مثلا لو جرعة الكلور المستخدمة في المعمل

وكانت كمية المياه المستخدمة ٢٠ لتر

إذا الكمية المطلوبة في ٢٠٠٠ = ٢٠٠٠ × ٦٠ × ٢ = ٢٤٠٠٠٠ مجم

٢٤٠٠٠٠ مجم

٢٠٠٠٠٠ لتر

٤,٢ جم

تشتمل الكلور المتبقي على

١- كلورامينات

٢- كلور حر

٣- كلورامينات

٤- كلور حر

٥- كلورامينات

٦- كلور حر

ما المقصود بالتروبيد؟

س/ ما الصيغة الكيميائية للشبة وما تأثير إضافتها إلى الماء؟

تجارب التشغيل

$Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$

إضافة الشبة

- الشبة توجد في الطبيعة ويمكن تصنيعها ولكن في كلتا الحالتين تكون على شوائب لا تذوب في الماء. الآن هذه الشوائب لا تمثل أي متاعب طالما لا تزيد عن [illegible] مثل الكوارتز يتبع حولنا الذي [illegible] والسريع.

- الاسم الكيميائي: $Al_2(SO_4)_3 \cdot 18H_2O$

- $Ca(HCO_3)_2$

الشبة

تتفاعل الشبة المضافة مع القلوية الموجودة طبيعياً في الماء لتكوين هلاميات القوام تتكون من هيدروكسيد الألومنيوم $Al(OH)_3$ يعادل أيون الألومنيوم الذي يتطاير والموجبة الشحنة الجيدة الإلكتروليت [illegible] هذا خلال فترة [illegible] ثم بدء الترسيب للتكوين الرجحاني كما هو مبين في المعادلة:

$$Al_2(SO_4)_3 + Ca(HCO_3)_2 \rightarrow Al(OH)_3 + CaSO_4 + CO_2$$

مميزات استعمال الشبة كمروب

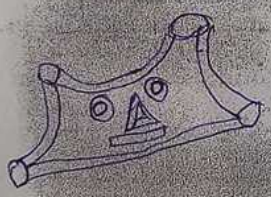
١- التخلص من أملاح الصوديوم والبوتاسيوم

٢- التخلص من العكارة

٣- أرخص إستعمال وتوجد بكثرة.

Complete injection of Alum at Raw water increase acidity of water and lowers PH Value

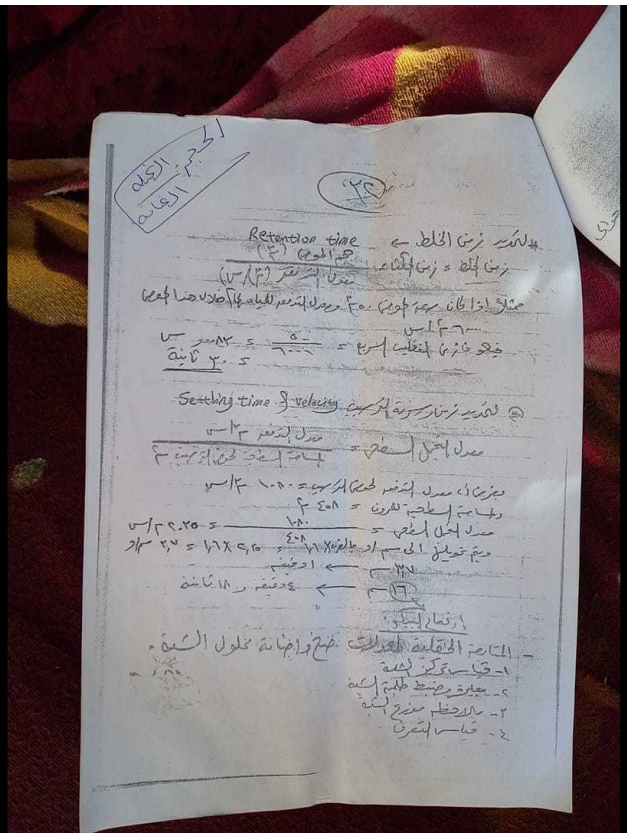
* قلل سرعة القلب لتصل الى ٢٠ نبضة في الدقيقة
٢٠ - ٢٠ دقيقة ١٠ ثواني ارتاح
* لاحظ سرعة بداية تكون الندف في كل كأس.
* ارقب عملية التقليب وارفع الكأس سريعاً ولاحظ ترسب الندف
لمدة ٥ - ١٠ دقيقة
* اسحب بواسطة سيفون (أو فم S) نقية الموجودة بحرية
كمية كافية الى قبل ارتفاع ١٢ سم القاعدة
وقرن بليرا بالاختبارات



— عوامل تقدير نتائج اختبار كمية الترسبات
١- معدل تكون الندف
٢- شكل جزيئات الندف
٣- سهولة المياه من الندف
٤- حجم الندف
٥- كمية الندف المتكونة
٦- معدل ترسيب الندف
٧- سهولة المياه للطبقة الرائقة
— عوامل نجاح نتائج اختبار عملية الجرعات
١- مساحات القرية للواقع المفعل لتقدير الجرعة
لتقدير سرعة الخلايا ← معدل الانحدار السرعة

$$\text{Gradient Velocity} = \left(\frac{P}{\mu V}\right)^{\frac{1}{2}}$$

P = Power dissipated
μ = viscosity of water
V = volume of the raw water



مكتبة ألفا للنسخ
كتابة وطباعة وتجليد
٠٥٢٢٦٨١٦

٢٣

- معايرة طلمبة السيفونة

- يتم تحضير محلول الشبة بتذويب البلورات المسحوقة بالماء المقطر في دورق حجمي سعة ٥٠ لتر ويتم تعديل سحب الطلمبة المراد معايرتها بحيث تشتغل الطلمبة على ٦٠٪

- يتم حساب كمية الشبة اللازم سحبها وتكرارها عند النسب [٢٠٪ ، ٣٠٪ ، ٤٠٪ ، ٥٠٪ ، ٦٠٪ ، ٧٠٪ ، ٨٠٪ ، ١٠٠٪] بالمقدار وفقاً لرسم منحنى أداء الطلمبة

٪ السحب = كمية المياه التي سحبت في الدقيقة / تركيز محلول الشبة × أقصى تصرف للطلمبة (لتر/د) × ١٠٠

جواد طاهره

هم

مكتبة ألمر سهالتة
كتابة وطباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٢٧٢٨٣٥٤ / ٠١٠٥٣٧٦٨١٦

الكلور
حساب جرعات المواد المطهرة

* كيف يتم الكلور
عندما يذوبان الكلور الى الماء يتكون كل من حمض الهيبوكلوز المتعادل الشحنه وأيون الهيدروكلوريت السالب الشحنه ولكن اجراثيم المجهرية في الماء تحمل شحنه سالبة فالايجذب ويتحد بها أيون الهيدروكلوريت فتموت فلا يسهل تفاعل حمض الهيبوكلوز الذي فيتركها فلا يسهل
* تعيير الكلور بسهولة إستعمالة
* سهولة التحكم في مدى فعاليته بالتالي ما تعاد قدرة على
* الكلور في الماء مستقرة اضافة.

* فعاليه الكلور:

$$Cl_2 + H_2O \xrightarrow{H/OH} HOCl + HCl$$

$$HOCl \rightarrow H^+ + OCl^-$$

* محلول الكلور:
يسمى كيماويا هيبوكلوريت الصوديوم $NaOCl$
وهو محلول يحتوي على حوالي ١٠٪ من الكلور الحر.

* مسحوق ازرق الكلور:
يسمى كيماويا هيبوكلوريت الكالسيوم
$Ca(OCl)_2 . 4H_2O$
يحتوي على حوالي ٦٠-٧٠٪ من الكلور الحر.

* المحلول المشبع
يسمى أيضا كلوريد الجير الكلوري
وتركيبه الكيماوي مزيج من (كلوريد كالسيوم قاعدي $CaCl_2Ca(OH)_2$ وهيبوكلوريت كالسيوم قاعدي $[Ca(OCl)_2 Ca(OH)_2]$

Complete Residual chlorine must not exceed value 2 ppm
at output of water plant

$Na_2S_2O_3$

٢٠٠

مكتبة الرسالة
كتابة وطباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٥٢٧٦٨١٦ / ٠١٠٣٧٢٨٢٥٤

ليوسفات الصوديوم

- تأثير pH على التفاعل.

تأثر التفاعل بالأس الهيدروجيني تأثيرًا كبيرًا
فكلما كان الوسط أقرب للحامضية زاد عامل الأكسدة
وكلما كان الوسط أقرب للقاعدية زادت أيونات الهيبوكلوريت

pH = ٦٫٧	←	ملح هيبوكلوريت ٢٠٪	+ حمض هيدروكلوريك ٨٠٪
pH = ٧٫٢	←	-	+ ٤٠٪ - ٦٠٪
pH = ٨٫٢	←	-	+ ٨٠٪ - ٢٠٪

تجربة نقطة الانكسار
Break point

أولًا: يجب حساب تركيز كلور الطلوء
وذلك باستخدام طريقة Iodometric باستخدام ثيوسلفات الصوديوم ٠٫١N

- نأخذ ١٥ مل من محلول الطلوء في دورق مخروطي V_{Cl_2}
- نضيف ٢ مل من Glacial acetic acid لجعل $P_H = 4$
- نضيف ١ جم من KI يوديد البوتاسيوم
- نعايره باستخدام ثيوسلفات الصوديوم $Na_2S_2O_3$ (٠٫١N) حتى اللون الأصفر الفاتح
- نضيف ٢ مل من محلول النشا حتى يتحول اللون للأزرق
- نكمل المعايرة باستخدام ثيوسلفات الصوديوم حتى الوصول لاختفاء اللون عن طريق القراءة.

$$(N \times V)_{Na_2S_2O_3} = (N \times V)_{Cl_2}$$
$$0.01 \times V_x = N_{Cl_2} \times 10$$
$$N_{Cl_2} = 0.01 \times V_x / 10$$
$$\text{Conc of } Cl_2 = (0.1) \times$$

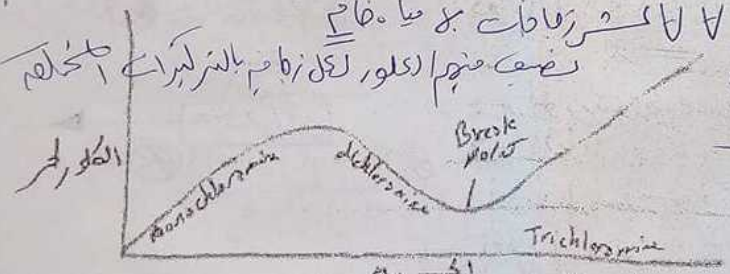
تجربة نقطة الانكسار

مثلاً مبنى حساب تركيز الكلور بالمجرام / اللتر الواحد mg/lit

- كما نا: نقسم بالمراد اخرية التالي

- نأخذ ١٠ لتر من المياه الخام المراد حساب جرعة الكلور لها
- نأخذ محلول من الكلور الخام ونعمل تخفيف
- نأخذ ٥ زجاجات ونضع في كل زجاجة ١ لتر من المياه الخام
- نضع في الزجاجات بالترتيب المعتاد
- نضيف للزجاجة الأولى ١ ppm ——— ١ مجم/لتر
- نضيف للزجاجة الثانية ٢ ppm ——— ٢ مجم/لتر
- نضيف للزجاجة الثالثة ٣ ppm ——— ٣ مجم/لتر
- نضيف للزجاجة الرابعة ٤ ppm ——— ٤ مجم/لتر
- نضيف للزجاجة الخامسة ٥ ppm ——— ٥ مجم/لتر

- نقوم بالتقليب كل ١٠ دقائق للزجاجات خلال مدة ساعتان اثناء فترة المكث بالحوض
- نقوم بقياس الكلور الحر المتبقي في الزجاجات
- نقوم برسم منحنى جرعة الكلور والكلور الحر المتبقي



- وبالتالي يتم حساب نقطة الانكسار وإضافة جرعة الكلور بالحوض
- اذا كانت مثلاً ٦ ppm وكمية المياه المراد تعقيمها ١٠٠ م٣
١٠٠ م٣ = ١٠٠ × ١٠٠٠ × ٦ = ٦٠٠٠٠٠ لتر
٦ مجرام ← ١ لتر
س ← ٦٠٠٠٠٠ لتر
س = ٦ × ٦٠٠٠٠٠ / ١ = ٣٦٠٠٠٠٠ مجرام
(وللتحويل الى كيلوجرام)
٣٦٠٠٠٠٠ / ١٠٠٠٠٠٠ = ٣٦ كجم

٢٧

- نهاية الطور

١- جرعة الكلور
٢- مدة التفاعل بين الكلور والماء - فترة الملامسة
٣- درجة الحرارة
٤- درجة تركيز أيون الهيدروجين $[H^+]$
٥- عكارة الماء
٦- تلوث بالمواد العضوية للماء
٧- وجود مركبات الأمونيا في الماء
٨- وجود مركبات الحديد والمنغنيز
٩- نمو وتعدد البكتريا

* جرعة الكلور: تعرف على أنها الكمية التي تضاف الى حجم من الماء لتحقق الغرض المطلوب منها وتبقى بعد الكلور متبقي حر بعد زمن التلامس

* زمن التلامس: هو الزمن بين لحظة إضافة الكلور لحظة وصوله الخزان المستهلك في الماء في ظروف معينة

= كمية الكلور المضاف - كمية الكلور المتبقي

* الكلور المتبقي
① الكلور المتبقي المتحد
② الكلور المتبقي الحر

تتوقف كمية الكلور المتبقي على

تتوقف كمية الكلور المتبقي على
١- درجة الحرارة
٢-
٣-
٤-

T
PH

مكتبة الرسالة
كتابة وطباعة وتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٥٢٧٦٨١٦ / ٠١٠٢٧٢٨٣٥٤

٢٨

المرشحات

أنواع المرشحات

١- مرشح رملي سريع (بالجاذبية والضغط)

٢- مرشح رملي بطيء (الضغط والكاذب)

نظرية المرشحات

١) التصفية الميكانيكية

وذلك بتمرير المياه خلال الوسط المرشح ... إذا يحتوي كمصفاة دقيقة لها المجموعة بين الحبيبات وتسمى بالفجوات الحبيبات الكبيرة ٢.

٢) الترسيب

هو التصاق جزيئات العكارة والسوائل الجزيئات الذائبة بسطح مادة أخرى تعرف بسطح ترسيب حاجز غلاف

٣) التفاعلات الكيميائية

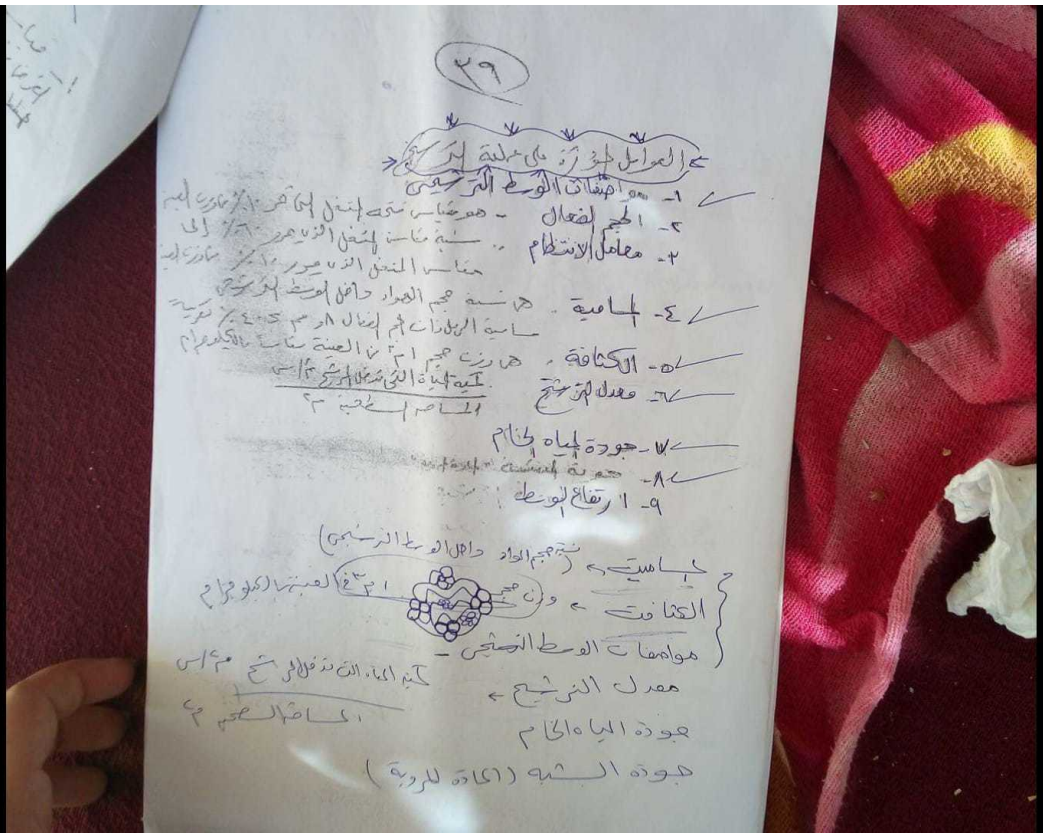
يتم فيها تكسير المواد المختلفة الموجودة في المياه بواسطة الكائنات الدقيقة وبالتالي إزالة التلوث وتحويلها إلى أشكال أخرى غير ضارة.

٤) الامتصاص

هو عبارة عن امتصاص مادة داخل جسم مادة أخرى أو داخل جسم (مثل امتصاص الأوكسجين) في عملية الترشيح.

٥) التفاعلات الكهروستاتيكية

تعمل كل حبيبات الرمل هنا كأقطاب تنظيم وكذلك جزيئات العالق بالمياه شحنات مختلفة كهربائياً فيحدث تجاذب بينهما يعمل التصاق جزيئات العالق بسطح الحبيبات وهذه تتعادل الشحنات بمرور الزمن على السطح



٤

X اختبارات الترشيح

Filtration rate analysis

١- قياس معدل الترشيح خارج المرشح ٣/م٢/ساعة

الغرض من القياس معدل الترشيح خارج المرشح ٣/م٢/ساعة

الخطوات

- تم تثبيت الحنفية الجانبية أسفل المرشح
- تم تعليم مستوى الترشيح
- تم ضبط مستوى المياه على ارتفاع ١٠٠ سم
- تم فتح صمام الترشيح وحساب الزمن اللازم لانخفاض مستوى المياه ١٠ سم
- تم حساب مساحة سطح المرشح

معدل الترشيح = حجم المياه المنخفض / مساحة المرشح × الزمن بالدقيقة

كمية المياه التي نزلت المرشح خلال الساعة

- معدل الترشيح المسموح بها
  - من ٢٠٠ر - ٢٠٠ر م٣/م٢/ساعة
  - من ٠٨ر - ١٢ر م٣/م٢/ساعة

٢- قياس معدل تدفق مياه الغسيل

Back wash flow rate

الغرض من حساب التدفق لمياه الغسيل الفعلي

الخطوات

- تم تعليم مياه الصنبور ٣٠ سم
- تم ضبط مياه ١٠ سم حتى ٣٥ ثانية
- تم حساب مساحة سطح المرشح
- تثبيت الحنفية في سطح المرشح
- فتح صمام الغسيل وتشغيل مياه الصنبور لرفع ٣٠ سم
- تقوم بتكرار العملية

مكتبة الهندسة
للطباعة والتصوير الرسائل العلمية
٠١٠٦٢٧٩٨١٦ / ٠١٠٢٢٤٨٨٦٥٢

٤- معدل تحميل الوسط المرشح Bulk wash bed Bypassin
إذا زاد معدل تحميل الوسط المرشح فان ذلك يسبب الغسيل بالمياه
٥- يكون غسيل المرشح بمياه Bulk wash usee rubbidge
الخام . حيث يتم التهوية لتسهيل الغسيل .
ويمكن تركيب عدة بوابات على الجزء الخارجي لها
الى ١٥-٢٠ NTU حسب العكارة المتوفرة حسب دليل
ملاحظة
قد يسبب الغسيل في بعض مياه الغسيل ذات عكارة قليلة
وذلك لان جزيئات الطمي في مياه الغسيل تكون
تكوين طمي (Biological film)
٥- يتم الرواسب في حوض الترسيب Sludge. removal
حتى لا تتكون الرواسب في المرشح
يلاحظ ان تركيز الرواسب المتجمعة في أسفل
الحوض ٢٠-٣٠ NTU .
٦- مراقبة الوان الصدأ rust ball analysis
هو تغير حالة الحديد من حديد كرات الى
٧- قياس معدل الوسط المرشح Bed Depth endurance
الذي هو عرضة عن السطح الى سطح الطبقة داخل المرشح
١م لا
٨- تاثير درجة الحرارة على مياه الغسيل
التغير في درجة الحرارة بمقدار ١°م يؤثر على الغسيل بمقدار
٢٪ .